

JP2002-289645

1

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-289645

(43)Date of publication of application : 04.10.2002

---

(51)Int. Cl.

H01L 21/60

H05K 3/34

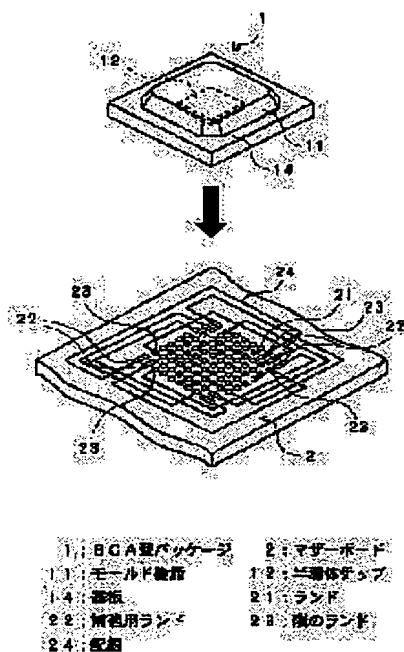
---

(21)Application number : 2001-085905 (71)Applicant : NEC SAITAMA LTD

(22)Date of filing : 23.03.2001 (72)Inventor : SHIRAISHI MITSUTAKA

---

(54) SEMICONDUCTOR DEVICE AND MOUNTING WIRING BOARD



## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a semiconductor device and a mounting wiring board capable of keeping a connection between a BGA type package and a wiring board even if being subjected to such a severe impact force that not only a reinforcing solder ball but also its adjacent solder ball are broken away.

SOLUTION: A mother board 2, which is the wiring board where the BGA type package 1 is mounted, is provided with a land 21 located at a position corresponding to a solder ball 13 on its surface. Lands located in four corners of the mother board 2 are reinforcing lands 22 each having such a size that two other lands 21 are

connected. A land 23 adjacent to the reinforcing land 22 and the other reinforcing land 22 located at a position diagonally apart from the reinforcing land 22 are connected by a wire 24 each other. Moreover, associated with this arrangement, a solder ball adjacent to a reinforcing solder ball of the BGA type package 1 and the other reinforcing solder ball located at a position diagonally apart from the reinforcing solder ball are connected by a wire deposited on the board each other.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.02.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3434805

[Date of registration] 30.05.2003

[Number of appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] The BGA mold package with which the semiconductor chip was carried in the substrate front face, and the pewter ball has been arranged in the shape of a grid at the substrate rear face, In the semiconductor device with which it has the wiring substrate which has the land formed in the location adjusted on said pewter ball, said pewter ball was soldered to said land, and said package was mounted in said wiring substrate The land prepared in four corners of said wiring substrate is a land for reinforcement, and the pewter ball prepared in four corners on the rear face of a substrate of said package is a pewter ball for reinforcement. Other different lands for reinforcement from the land which adjoins the specific land for reinforcement of said wiring substrate, and this specific land for reinforcement are connected by wiring on said wiring substrate. The semiconductor device characterized by connecting the pewter ball corresponding to the land which adjoins said specific land for reinforcement, and the pewter ball for reinforcement corresponding to the land for reinforcement besides the above on the substrate of said package.

[Claim 2] The specific land for reinforcement, and said land for reinforcement besides the above are a semiconductor device according to claim 1 characterized by being prepared in the location isolated on the diagonal line of said wiring substrate.

[Claim 3] The BGA mold package with which the semiconductor chip was carried in the substrate front face, and the pewter ball has been arranged in the shape of a grid at the substrate rear face, In the semiconductor device with which it has the wiring substrate which has the land formed in the location adjusted on said pewter ball, said pewter ball was soldered to said land, and said package was mounted in said wiring substrate The land prepared in four corners of said wiring substrate is a land for reinforcement, and the pewter ball prepared in four corners on the rear face of a substrate of said package is a pewter ball for reinforcement. The land which adjoins the specific land for

reinforcement of said wiring substrate, and other lands are connected by wiring on said wiring substrate. the pewter ball corresponding to the land which adjoins said specific land for reinforcement -- said -- others -- the semiconductor device characterized by connecting other pewter balls corresponding to a land on the substrate of said package.

[Claim 4] said -- others -- a land -- and -- said -- others -- the semiconductor device according to claim 3 characterized by arranging a pewter ball in the center section of said wiring substrate and said package substrate, respectively.

[Claim 5] Said land for reinforcement is a semiconductor device [claim 6] given in claim 1 characterized by being the thing of other lands which has two or more magnitude of a part, and by which two or more pewter balls are joined to each land for reinforcement thru/or any 1 term of 4. In the wiring substrate for mounting which has the land formed in the location adjusted on the pewter ball arranged in the shape of [ of a BGA mold package ] a grid, solders said pewter ball to said land, and mounts said package The land prepared in those four corners is a wiring substrate for mounting which is a land for reinforcement and is characterized by other different lands for reinforcement from the land which adjoins the specific land for reinforcement, and this specific land for reinforcement being connected by wiring on said wiring substrate.

[Claim 7] In the wiring substrate for mounting which has the land formed in the location adjusted on the pewter ball arranged in the shape of [ of a BGA mold package ] a grid, solders said pewter ball to said land, and mounts said package The land prepared in the four corners is a wiring substrate for mounting which is a land for reinforcement and is characterized by the land which adjoins the specific land for reinforcement, and other lands being connected by wiring on said wiring substrate.

---

[Translation done.]

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the semiconductor device and the wiring substrate for mounting with which the BGA (Ball Grid Array) mold package was carried in wiring substrates for mounting, such as a mother board. In the wiring substrate which prepared the land for reinforcement for raising bonding strength to the part especially adjusted in four corners of a BGA mold package Also when the next pewter ball has separated from the land in response to an impact etc. in addition to the

pewter ball of four corners of a BGA mold package, it is related with the semiconductor device and the wiring substrate for mounting with which the electrical installation of a BGA mold package and the wiring substrate for mounting is held.

[0002]

[Description of the Prior Art] The assembly perspective view and drawing 5 which show how drawing 4 mounts the conventional BGA mold package in the mother board as a wiring substrate are the rear-face Fig. of a BGA mold package. As shown in drawing 4, in the conventional BGA mold package 100, the semiconductor chip (IC chip) 112 is carried on the insulating substrate 114, after wirebonding connects with wiring on a substrate 114 (not shown), this semiconductor chip 112 is embedded with mold resin 111, and the closure is carried out. Moreover, as shown in drawing 5, in the rear face of a substrate 114, the pewter ball 113 is arranged in the shape of a grid. The pewter ball of four each which is located in four corners of a substrate 114 among this pewter ball 113 is the pewter ball 115 for reinforcement, and a sign 116 shows the pewter ball of the next door of this pewter ball 115 for reinforcement.

[0003] The land 121 is formed in the location which adjusts the mother board 120 as a substrate for wiring with which this BGA mold package 100 is mounted with the pewter ball 113 on that front face. Therefore, although this land 121 is also arranged in the shape of a grid, the land located in four corners of a mother board 120 is the land 122 for reinforcement which has the twice [ about ] as many magnitude which connected two of the other lands 121 as this. Moreover, a sign 123 is the land of the next door of this land 122 for reinforcement.

[0004] It piles up, a pewter ball is heated and both are soldered so that the pewter ball 113,115,116 may adjust this BGA mold package 100 to a land 121,122,123 on a mother board 120, respectively. In this case, two pewter balls 115 for reinforcement are joined to each land 122 for reinforcement.

[0005] A signal is not outputted and inputted by this pewter ball 115 for reinforcement, and the land 122 for reinforcement. And by making the land 122 for reinforcement of four corners larger than the usual land 121, the amount of pewters was enlarged and this has mitigated that impulse force, such as a fall impact, gets across to the internal pewter ball 113.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the conventional semiconductor device, when strong impulse force is impressed, the pewter ball 115 for reinforcement separates from the land 122 for reinforcement, but when still stronger impulse force is received, in addition to the pewter ball 115 for reinforcement separating, the next

pewter ball 116 may also separate. This next pewter ball 116 and the next land 123 are the usual terminals which participate in I/O of a signal, and if the next pewter ball 116 and the next land 123 separate, since connection between a package 100 and a mother board 120 of them will be lost and they will serve as a defective, they have the trouble that the conventional semiconductor device has inadequate dependability.

[0007] This invention is made in view of this trouble, and even if it is the case where strong impulse force in which even the next pewter ball separates is received in addition to the pewter ball for reinforcement, it aims at offering the semiconductor device and the wiring substrate for mounting which can hold connection between a BGA mold package and a wiring substrate.

[0008]

[Means for Solving the Problem] The BGA mold package with which, as for the semiconductor device concerning the 1st invention of this application, the semiconductor chip was carried in the substrate front face, and the pewter ball has been arranged in the shape of a grid at the substrate rear face, In the semiconductor device with which it has the wiring substrate which has the land formed in the location adjusted on said pewter ball, said pewter ball was soldered to said land, and said package was mounted in said wiring substrate The land prepared in four corners of said wiring substrate is a land for reinforcement, and the pewter ball prepared in four corners on the rear face of a substrate of said package is a pewter ball for reinforcement. Other different lands for reinforcement from the land which adjoins the specific land for reinforcement of said wiring substrate, and this specific land for reinforcement are connected by wiring on said wiring substrate. It is characterized by connecting the pewter ball corresponding to the land which adjoins said specific land for reinforcement, and the pewter ball for reinforcement corresponding to the land for reinforcement besides the above on the substrate of said package.

[0009] In this semiconductor device, the specific land for reinforcement, and said land for reinforcement besides the above are prepared in the location isolated on the diagonal line of said wiring substrate.

[0010] The BGA mold package with which, as for the semiconductor device concerning the 2nd invention of this application, the semiconductor chip was carried in the substrate front face, and the pewter ball has been arranged in the shape of a grid at the substrate rear face, In the semiconductor device with which it has the wiring substrate which has the land formed in the location adjusted on said pewter ball, said pewter ball was soldered to said land, and said package was mounted in said wiring substrate The land prepared in four corners of said wiring substrate is a land for reinforcement, and

the pewter ball prepared in four corners on the rear face of a substrate of said package is a pewter ball for reinforcement. The land which adjoins the specific land for reinforcement of said wiring substrate, and other lands are connected by wiring on said wiring substrate. the pewter ball corresponding to the land which adjoins said specific land for reinforcement -- said -- others -- it is characterized by connecting other pewter balls corresponding to a land on the substrate of said package.

[0011] this semiconductor device -- setting -- said -- others -- a land -- and -- said -- others -- a pewter ball -- for example, it is arranged in the center section of said wiring substrate and said package substrate, respectively.

[0012] Moreover, in these semiconductor devices, said land for reinforcement is a thing of other lands which has two or more magnitude of a part and by which two or more pewter balls are joined to each land for reinforcement.

[0013] The wiring substrate for mounting concerning the 3rd invention of this application has the land formed in the location adjusted on the pewter ball arranged in the shape of [ of a BGA mold package ] a grid. In the wiring substrate for mounting which solders said pewter ball to said land, and mounts said package The land prepared in those four corners is a land for reinforcement, and it is characterized by other different lands for reinforcement from the land which adjoins the specific land for reinforcement, and this specific land for reinforcement being connected by wiring on said wiring substrate.

[0014] The wiring substrate for mounting concerning the 4th invention of this application has the land formed in the location adjusted on the pewter ball arranged in the shape of [ of a BGA mold package ] a grid. In the wiring substrate for mounting which solders said pewter ball to said land, and mounts said package The land prepared in the four corners is a land for reinforcement, and it is characterized by the land which adjoins the specific land for reinforcement, and other lands being connected by wiring on said wiring substrate.

[0015] While strong impulse force is received and the specific pewter ball for reinforcement separates from the land for reinforcement corresponding to it in this invention Even if that next pewter ball is also the case where it separates from the next land, this next land is connected to other lands for reinforcement isolated for example, on the diagonal line by wiring. Moreover, since the next pewter ball is similarly connected to other pewter balls for reinforcement corresponding to the land for reinforcement besides the above by wiring on the BGA substrate the signal inputted into the land of said next door of the wiring substrate for mounting -- said wiring -- minding -- said -- others -- it is inputted into the land for reinforcement and inputted



into the pewter ball of said next door of a BGA substrate through wiring prepared in other pewter balls for reinforcement connected to it from the other lands for reinforcement, and a BGA substrate. Therefore, the signal which should be inputted through this next pewter ball is inputted into a semiconductor chip from the terminal connected to this next pewter ball like the case where the next pewter ball does not separate from the next land, to the semiconductor chip on a BGA substrate.

[0016] Since so much impulse force is not impressed to other pewter ball for reinforcement and other lands for reinforcement which are located on the diagonal line even when strong impulse force in which the specific pewter ball for reinforcement and the specific land for reinforcement of four corners separate is received, the other pewter balls for reinforcement do not separate from other lands for reinforcement. For this reason, the electrical installation between a BGA mold package and the wiring substrate for mounting is held certainly.

[0017] In addition, the land for reinforcement and the pewter ball for reinforcement are prepared in four corners which are the easiest to receive the impulse force, when impulse force is impressed to a semiconductor device. Since this land for reinforcement and the pewter ball for reinforcement do not participate in transmission and reception of this letter number, they may separate according to impulse force, but they participate in transmission and reception of a signal while that next land and next pewter ball are a part which receives impulse force big subsequently to the land for reinforcement, and the pewter ball for reinforcement. For this reason, in this next land and the next pewter ball, it is the easiest to generate the defect by impulse force. However, in this invention, even if the next pewter ball separates from this next land, it bypasses through wiring and a signal is transmitted among both. Therefore, generating of a defective can be certainly prevented by this invention.

[0018] In this case, the land and pewter ball which were arranged for example, in the shape of [ other than other above-mentioned lands for reinforcement and other pewter balls for reinforcement ] a grid can also be used for the part for securing connection, when the next land and the next pewter ball separate. When bypassing using the land and pewter ball which send and receive this signal, it is desirable to use the land and pewter ball of a center section as much as possible. It is because, as for this center section, a pewter ball and a land cannot separate easily in this center section by not calling at the impression location of impulse force although impulse force is not the smallest part, but impulse force being always small since impulse force carries out an abbreviation reduction by half in this center section even when impulse force is impressed to which four corners.

[0019]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the example of this invention is concretely explained with reference to an attached drawing. The assembly perspective view showing the mounting approach of the semiconductor device which drawing 1 requires for the 1st example of this invention, and drawing 2 are drawings showing the rear face of the BGA mold package of this example. As shown in drawing 1, in the BGA mold package 1, the semiconductor chip (IC chip) 12 is carried on the insulating substrate 14, after wirebonding connects with wiring on a substrate 14 (not shown), this semiconductor chip 12 is embedded with mold resin 11, and the closure is carried out. Moreover, as shown in drawing 2, in the rear face of a substrate 14, the pewter ball 13 is arranged in the shape of a grid, and these pewter balls 13 are connected to wiring on a substrate 14 through the beer hall (not shown) established in the substrate 14. The pewter ball of four each which is located in four corners of a substrate 14 among these pewter balls is the pewter ball 15 for reinforcement, and a sign 16 is the pewter ball of the next door of this pewter ball 15 for reinforcement.

[0020] The land 21 is formed in the location which adjusts the mother board 2 as a substrate for wiring with which this BGA mold package 1 is mounted with the pewter ball 13 on that front face. This mother board 2 is a printed circuit board, and the land 21 is drawn outside through wiring in a mother board 2.

[0021] Although a land 21 is connected with the pewter ball 13 and the land 21 is also arranged [ therefore ] in the shape of a grid, the land located in four corners of a mother board 2 is the land 22 for reinforcement which has the magnitude which connected other two lands 21. A sign 23 is the next land corresponding to the next pewter ball 16. Two lands 22 for reinforcement are formed at a time in four corners of a mother board 2, respectively, and two pewter balls 15 for reinforcement are connected to each land 22 for reinforcement. Moreover, the land of two each which adjoins each corner in which two lands 22 each for reinforcement of a mother board 2 were formed is the next land 23.

[0022] In this example, the land 23 of the next door of this land 22 for reinforcement and other lands 22 for reinforcement of the location isolated on the diagonal line from this land 22 for reinforcement are connected by wiring 24. Moreover, according to this, the pewter ball 16 of the next door of the pewter ball 15 for reinforcement of the BGA mold package 1 and other pewter balls 15 for reinforcement of the location isolated on the diagonal line from this pewter ball 15 for reinforcement are connected by wiring (not shown) prepared in the substrate 14. In addition, since other two pewter balls 15 for reinforcement are connected each to other one land 22 for reinforcement, only one of those two pieces may connect with the next pewter ball 16, and other pewter balls 15 for

reinforcement connected with this next pewter ball 16 may connect both other pewter balls 15 for reinforcement to the next pewter ball 16.

[0023] Like \*\*\*\*, the constituted BGA mold package 1 adjusts the location of each land 21, and the location of each pewter ball 13 on a mother board 2, is repeated, is heated, and joins the pewter ball 13 to a land 21. At this time, it is joined to the land 22 for reinforcement, and the pewter ball 15 for reinforcement raises the mechanical bonding strength of a substrate 14 and a mother board 2.

[0024] Next, actuation of the semiconductor device of constituted this example is explained like \*\*\*\*. The signal inputted into each land 21 through external derivation wiring of a mother board 2 is inputted into a semiconductor chip 12 through wiring on the pewter ball 13 connected to the land 21, and a substrate 14. On the contrary, the signal outputted from the semiconductor chip 12 is transmitted to a mother board 2 through the pewter ball 13 and a land 21.

[0025] Since the parts to which this impulse force is impressed most strongly are four corners of a mother board 2 when it \*\* and impulse force is impressed to this semiconductor device, the pewter ball 15 for reinforcement joined to the land 22 for reinforcement of the specific corner in four corners of a mother board 2 by the impression location of that impulse force separates from the land 22 for reinforcement. The next pewter ball 16 joined to it and coincidence by the land 23 of the next door of this specific land 22 for reinforcement when this impulse force was large also separates from this next land 23. Since this next land 23 is connected to other lands 22 for reinforcement isolated on the diagonal line through wiring 24 in this example Wiring for external derivation connected to this next land 23 within the mother board 2 It connects with other lands 22 for reinforcement through wiring 24 from the next land 23. Furthermore, it connects with the next pewter ball 16 which was connected to other pewter balls 15 for reinforcement connected to the other lands 22 for reinforcement, and was connected to the other pewter balls 15 for reinforcement through wiring prepared in the substrate 14. Therefore, as for the signal which should be essentially outputted and inputted through the next land 23 to which this pewter ball separated, wiring 24, other lands 22 for reinforcement, and other pewter balls 15 for reinforcement are bypassed from this next land 23, it is inputted into the next pewter ball 16, and the connection relation of the electrical signal between the next land 23 and the next pewter ball 16 is maintained. In addition, a power source is also included in this electrical signal.

[0026] Thus, according to this example, since connection is secured according to impulse force using the land for reinforcement and the pewter ball for reinforcement which

originally do not participate in transmission and reception of an electrical signal even if it is the case where a pewter ball separates from the land which should send and receive an electrical signal, it is avoided that a semiconductor device serves as a defective and it can raise dependability remarkably. Although the parts which receive that impulse force most greatly are four corners, therefore this part has been used as the land and pewter ball for reinforcement of the mechanical junction force in which it does not participate in transmission and reception of an electrical signal from the former when impulse force is impressed to a semiconductor device. The land which adjoins this land for reinforcement is a part which receives the biggest impulse force in the land which should send and receive an electrical signal, and when impulse force is excessive, the next pewter ball will separate from this next land. However, in this example, even if the next pewter ball separates from this next land, that connection relation is maintained. Therefore, by this example, generating of the defective by impulse force can be reduced remarkably, and dependability can be raised remarkably.

[0027] Next, the 2nd example of this invention is explained. Drawing 3 is the decomposition perspective view showing the assembly approach of the semiconductor device concerning the 2nd example of this invention. In drawing 3, the same sign is given to the same structure as drawing 1 and drawing 2, and the detailed explanation is omitted. In addition, the array of the pewter ball of the rear face of the BGA mold package 1 is the same as the 1st example shown in drawing 2.

[0028] In this example, one large-sized land equivalent to the land 21 for four pieces is prepared as a land 25 for reinforcement of four corners of a mother board 2. And the land 23 of one next door which adjoins this land 25 for reinforcement is connected to other lands 25 for reinforcement isolated on the diagonal line by wiring 24.

[0029] Moreover, also in the BGA mold package 1 of this example, the connection relation between the pewter ball 15 for reinforcement and the next pewter ball 16 is equivalent to the connection relation between the land 25 for reinforcement shown in drawing 3, and the next land 23. In addition, four pewter balls 15 for reinforcement are connected to each land 25 for reinforcement.

[0030] Also in this example, even if it is the case where the next pewter ball 16 separates from that next land 23 according to impulse force while the pewter ball 15 for reinforcement separated from the specific land 25 for reinforcement, the connection in this next land 23 is maintained.

[0031] In addition, each above-mentioned example detours a signal using other lands for reinforcement isolated on the diagonal line, when a pewter ball separates from the land of the next door of the land for reinforcement. However, this invention may detour a

signal using either of other two lands for reinforcement which meet the verge of a mother board and are isolated from the specific land for reinforcement instead of other lands for reinforcement isolated for example, not only this but on the diagonal line.

[0032] Moreover, if there is not the land for reinforcement but a land which is not participating in transmission and reception of a signal, it is good also as detouring the signal of the land of the next door it is easy to receive impulse force using the land. That is, a next land 23 and a next land 21 are connected with wiring 24. In this case, as for the land 21 connected to the next land 23, it is desirable that it is the land of a center section as much as possible. Although the land near a corner receives the biggest force when impulse force is received, it is a land near the corner isolated on the diagonal line that impulse force becomes small most. However, as for to which corner in four corners impulse force is impressed, since it is unknown, even if impulse force is impressed in which corner, a center section is one of those whose effect of the decreases most. Then, the connection relation between the land for a signal detour, then the next land is [ the land of this center section ] certainly maintainable.

[0033] Moreover, the land for this detour (also including the land for reinforcement) may presuppose two or more [ not only one piece but ]. Furthermore, the wiring substrate in which a BGA mold package is carried may not be limited to a mother board 2, and a card substrate or a multi chip module substrate (MCM substrate) is sufficient as it.

[0034]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, in response to strong impulse force, it adds to the pewter ball for reinforcement separating from the land for reinforcement. Since a signal is detoured through other pewter balls for reinforcement connected with other lands for reinforcement at this and a signal is transmitted to the next pewter ball even when the next pewter ball separates from the next land, the connection relation between the next land and the next pewter ball is maintained. Moreover, even if the path for this detour goes not only via other lands for reinforcement, and other pewter balls for reinforcement but via a land and a pewter ball, it does the same effectiveness so.

---

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the assembly perspective view showing the mounting approach of the

semiconductor device concerning the 1st example of this invention.

[Drawing 2] It is drawing showing the rear face of the BGA mold package of this example.

[Drawing 3] It is the assembly perspective view showing the mounting approach of the semiconductor device concerning the 2nd example of this invention.

[Drawing 4] It is the assembly perspective view showing the mounting approach of the conventional semiconductor device.

[Drawing 5] It is drawing showing the rear face of the conventional BGA mold package.

[Description of Notations]

1,100; BGA mold package semiconductor device

2,120; mother board

11,111; mold resin

12,112; semiconductor chip

13,113; pewter ball

14,114; substrate

15,115; the pewter ball for reinforcement

16,116; the next pewter ball

21,121; land

22 25,122; the land for reinforcement

23,123; the next land

24; wiring

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-289645

(P2002-289645A)

(43) 公開日 平成14年10月4日 (2002. 10. 4)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	タームコード(参考)
H 0 1 L 21/60	3 1 1	H 0 1 L 21/60	3 1 1 S 5 E 3 1 9
H 0 5 K 3/34	5 0 1	H 0 5 K 3/34	5 0 1 D 5 F 0 4 4

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2001-85905(P2001-85905)

(22) 出願日 平成13年3月23日 (2001. 3. 23)

(71) 出願人 390010179

埼玉日本電気株式会社

埼玉県児玉郡神川町大字元原字豊原300番  
18

(72) 発明者 白石 充孝

埼玉県児玉郡神川町大字元原字豊原300番  
18 埼玉日本電気株式会社内

(74) 代理人 100090158

弁理士 藤巻 正憲

Fターム(参考) 5E319 AC01 AC15 B804

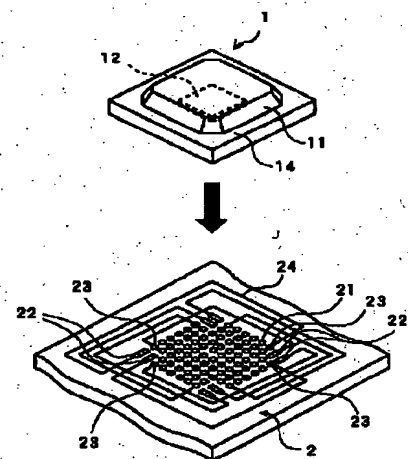
5F044 KK01 KK12 LL01 QQ02

(54) 【発明の名称】 半導体装置及び実装用配線基板

(57) 【要約】

【課題】 補強用ハンダボールに加えて、その隣のハンダボールまでも剥がれるような強い衝撃力を受けた場合であっても、BGA型パッケージと配線基板との接続を保持できる半導体装置及び実装用配線基板を提供する。

【解決手段】 BGA型パッケージ1が実装される配線用基板としてのマザーボード2は、その表面にハンダボール13と整合する位置にランド21が設けられている。マザーボード2の4隅部に位置するランドは、その他のランド21を2個連結した大きさを有する補強用ランド22である。この補強用ランド22の隣のランド23と、この補強用ランド22から対角線上に離隔する位置の他の補強用ランド22とが配線24により接続されている。また、これに合わせて、BGA型パッケージ1の補強用ハンダボールの隣のハンダボールと、この補強用ハンダボールから対角線上に離隔する位置の他の補強用ハンダボールとが基板に設けた配線により接続されている。



- 1 : BGA型パッケージ 2 : マザーボード  
11 : モールド樹脂 12 : 半導体チップ  
14 : 基板 21 : ランド  
22 : 補強用ランド 23 : 隣のランド  
24 : 配線

(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板表面に半導体チップが搭載され基板裏面に格子状にハンダボールが配置されたBGA型パッケージと、前記ハンダボールに整合する位置に形成されたランドを有する配線基板とを有し、前記ハンダボールを前記ランドにハンダ付けして前記パッケージが前記配線基板上に実装された半導体装置において、前記配線基板の4隅部に設けたランドは補強用ランドであり、前記パッケージの基板裏面の4隅部に設けたハンダボールは補強用ハンダボールであって、前記配線基板の特定の補強用ランドに隣接するランドとこの特定の補強用ランドと異なる他の補強用ランドとが前記配線基板上で配線により接続されており、前記特定の補強用ランドに隣接するランドに対応するハンダボールと前記他の補強用ランドに対応する補強用ハンダボールとが前記パッケージの基板上で接続されていることを特徴とする半導体装置。

【請求項2】 前記特定の補強用ランドと前記他の補強用ランドとは、前記配線基板の対角線上で離隔する位置に設けられたものであることを特徴とする請求項1に記載の半導体装置。

【請求項3】 基板表面に半導体チップが搭載され基板裏面に格子状にハンダボールが配置されたBGA型パッケージと、前記ハンダボールに整合する位置に形成されたランドを有する配線基板とを有し、前記ハンダボールを前記ランドにハンダ付けして前記パッケージが前記配線基板上に実装された半導体装置において、前記配線基板の4隅部に設けたランドは補強用ランドであり、前記パッケージの基板裏面の4隅部に設けたハンダボールは補強用ハンダボールであって、前記配線基板の特定の補強用ランドに隣接するランドと他のランドとが前記配線基板上で配線により接続されており、前記特定の補強用ランドに隣接するランドに対応するハンダボールと前記他のランドに対応する他のハンダボールとが前記パッケージの基板上で接続されていることを特徴とする半導体装置。

【請求項4】 前記他のランド及び前記他のハンダボールは、夫々前記配線基板及び前記パッケージ基板の中央部に配置されたものであることを特徴とする請求項3に記載の半導体装置。

【請求項5】 前記補強用ランドは他のランドの複数個分の大きさを有し、各補強用ランドに複数個のハンダボールが接合されるものであることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載の半導体装置

【請求項6】 BGA型パッケージの格子状に配置されたハンダボールに整合する位置に形成されたランドを有し、前記ハンダボールを前記ランドにハンダ付けして前記パッケージを実装する実装用配線基板において、その4隅部に設けたランドは補強用ランドであり、特定の補強用ランドに隣接するランドとこの特定の補強用ランドと異なる他の補強用ランドとが前記配線基板上で配線に

より接続されていることを特徴とする実装用配線基板。

【請求項7】 BGA型パッケージの格子状に配置されたハンダボールに整合する位置に形成されたランドを有し、前記ハンダボールを前記ランドにハンダ付けして前記パッケージを実装する実装用配線基板において、その4隅部に設けたランドは補強用ランドであり、特定の補強用ランドに隣接するランドと他のランドとが前記配線基板上で配線により接続されていることを特徴とする実装用配線基板。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、BGA(Ball Grid Array)型パッケージがマザーボード等の実装用配線基板上に搭載された半導体装置及び実装用配線基板に関し、特に、BGA型パッケージの4隅部に整合する部分に接合強度を高めるための補強用ランドを設けた配線基板において、衝撃等を受けてBGA型パッケージの4隅部のハンダボールに加えてその隣のハンダボールがランドから外れてしまった場合もBGA型パッケージと実装用配線基板との電気的接続が保持される半導体装置及び実装用配線基板に関する。

## 【0002】

【従来の技術】図4は従来のBGA型パッケージを配線基板としてのマザーボードに実装する方法を示す組立斜視図、図5はBGA型パッケージの裏面図である。図4に示すように、従来のBGA型パッケージ100においては、絶縁性の基板114上に半導体チップ(ICチップ)112が搭載されており、この半導体チップ112は基板114上の配線(図示せず)とワイヤボンディングにより接続された後、モールド樹脂111により埋め込まれて封止されている。また、図5に示すように、基板114の裏面には、ハンダボール113が格子状に配列されている。このハンダボール113のうち、基板114の4隅部に位置する夫々4個のハンダボールは、補強用ハンダボール115であり、符号116はこの補強用ハンダボール115の隣のハンダボールを示す。

【0003】このBGA型パッケージ100が実装される配線用基板としてのマザーボード120は、その表面にハンダボール113と整合する位置にランド121が設けられている。従って、このランド121も格子状に配列されているが、マザーボード120の4隅部に位置するランドは、その他のランド121の2つを連結した約2倍の大きさを有する補強用ランド122である。また、符号123はこの補強用ランド122の隣のランドである。

【0004】このBGA型パッケージ100を、マザーボード120上に、ハンダボール113、115、116が夫々ランド121、122、123に整合するように、重ね、ハンダボールを加熱して両者をハンダ付けする。この場合に、各補強用ランド122には2個の補強



(3)

3

用ハンダボール115が接合される。

【0005】この補強用ハンダボール115及び補強用ランド122には信号が入出力されない。そして、4隅部の補強用ランド122を通常のランド121よりも大きくすることにより、ハンダ量を大きくし、これにより、落下衝撃等の衝撃力が内部のハンダボール113に伝わるのを軽減している。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の半導体装置において、強い衝撃力が印加された場合には、補強用ハンダボール115が補強用ランド122から剥がれるが、更に強い衝撃力を受けた場合には、補強用ハンダボール115が剥がれるのに加えて、その隣のハンダボール116も剥がれてしまうことがある。この隣のハンダボール116及び隣のランド123は信号の入出力に関与する通常の端子であり、隣のハンダボール116と隣のランド123とが剥がれてしまうと、パッケージ100とマザーボード120との接続がなくなり、不良品となるため、従来の半導体装置は信頼性が不十分であるという問題点がある。

【0007】本発明はかかる問題点を鑑みてなされたものであって、補強用ハンダボールに加えて、その隣のハンダボールまでも剥がれるような強い衝撃力を受けた場合であっても、BGA型パッケージと配線基板との接続を保持できる半導体装置及び実装用配線基板を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本願第1発明に係る半導体装置は、基板表面に半導体チップが搭載され基板裏面に格子状にハンダボールが配置されたBGA型パッケージと、前記ハンダボールに整合する位置に形成されたランドを有する配線基板とを有し、前記ハンダボールを前記ランドにハンダ付けして前記パッケージが前記配線基板に実装された半導体装置において、前記配線基板の4隅部に設けたランドは補強用ランドであり、前記パッケージの基板裏面の4隅部に設けたハンダボールは補強用ハンダボールであって、前記配線基板の特定の補強用ランドに隣接するランドとこの特定の補強用ランドと異なる他の補強用ランドとが前記配線基板上で配線により接続されており、前記特定の補強用ランドに隣接するランドに対応するハンダボールと前記他の補強用ランドに対応する補強用ハンダボールとが前記パッケージの基板上で接続されていることを特徴とする。

【0009】この半導体装置において、例えば、前記特定の補強用ランドと前記他の補強用ランドとは、前記配線基板の対角線上で離隔する位置に設けられたものである。

【0010】本願第2発明に係る半導体装置は、基板表面に半導体チップが搭載され基板裏面に格子状にハンダボールが配置されたBGA型パッケージと、前記ハンダ

4

ボールに整合する位置に形成されたランドを有する配線基板とを有し、前記ハンダボールを前記ランドにハンダ付けして前記パッケージが前記配線基板に実装された半導体装置において、前記配線基板の4隅部に設けたランドは補強用ランドであり、前記パッケージの基板裏面の4隅部に設けたハンダボールは補強用ハンダボールであって、前記配線基板の特定の補強用ランドに隣接するランドと他のランドとが前記配線基板上で配線により接続されており、前記特定の補強用ランドに隣接するランドに対応するハンダボールと前記他のランドに対応する他のハンダボールとが前記パッケージの基板上で接続されていることを特徴とする。

【0011】この半導体装置において、前記他のランド及び前記他のハンダボールは、例えば、夫々前記配線基板及び前記パッケージ基板の中央部に配置されたものである。

【0012】また、これらの半導体装置において、例えば、前記補強用ランドは他のランドの複数個分の大きさを有し、各補強用ランドに複数個のハンダボールが接合されるものである。

【0013】本願第3発明に係る実装用配線基板は、BGA型パッケージの格子状に配置されたハンダボールに整合する位置に形成されたランドを有し、前記ハンダボールを前記ランドにハンダ付けして前記パッケージを実装する実装用配線基板において、その4隅部に設けたランドは補強用ランドであり、特定の補強用ランドに隣接するランドとこの特定の補強用ランドと異なる他の補強用ランドとが前記配線基板上で配線により接続されていることを特徴とする。

【0014】本願第4発明に係る実装用配線基板は、BGA型パッケージの格子状に配置されたハンダボールに整合する位置に形成されたランドを有し、前記ハンダボールを前記ランドにハンダ付けして前記パッケージを実装する実装用配線基板において、その4隅部に設けたランドは補強用ランドであり、特定の補強用ランドに隣接するランドと他のランドとが前記配線基板上で配線により接続されていることを特徴とする。

【0015】本発明においては、強い衝撃力を受け、特定の補強用ハンダボールがそれに対応する補強用ランドから剥がれると共に、その隣のハンダボールも隣のランドから剥がれた場合であっても、この隣のランドは例えば対角線上に離隔する他の補強用ランドに配線により接続されており、また、隣のハンダボールはBGA基板上で同じく前記他の補強用ランドに対応する他の補強用ハンダボールに配線により接続されているので、実装用配線基板の前記隣のランドに入力された信号は、前記配線を介して前記他の補強用ランドに入力され、この他の補強用ランドからそれに接続された他の補強用ハンダボールとBGA基板に設けた配線を介してBGA基板の前記隣のハンダボールに入力される。従って、BGA基板上

(4)

5  
の半導体チップに対し、隣のハンダボールが隣のランドから剥がれなかった場合と同様に、この隣のハンダボールを介して入力されるべき信号が、この隣のハンダボールに接続された端子から半導体チップに入力される。

【0016】4隅部の特定の補強用ハンダボール及び補強用ランドが剥がれるような強い衝撃力を受けた場合でも、対角線上に位置する他の補強用ハンダボール及び他の補強用ランドにはそれほどの衝撃力が印加されることはない。このため、BGA型パッケージと実装用配線基板との間の電気的接続は確実に保持される。

【0017】なお、補強用ランド及び補強用ハンダボールは半導体装置に衝撃力が印加された場合にその衝撃力を最も受けやすい4隅部に設けられている。この補強用ランド及び補強用ハンダボールは本来信号の送受に関与しないものであるから、衝撃力により剥がれてもよいが、その隣のランド及びハンダボールは、補強用ランド及び補強用ハンダボールに次いで大きな衝撃力を受ける部分であると共に、信号の送受に関与するものである。このため、この隣のランド及び隣のハンダボールにおいて、最も衝撃力による不良が発生しやすい。しかし、本発明においては、この隣のランドから隣のハンダボールが剥がれても、配線を介して迂回して信号が両者間に伝達される。従って、本発明により、不良品の発生を確実に防止することができる。

【0018】この場合に、隣のランドと隣のハンダボールとが剥がれた場合に接続を確保するための部分は、前述の他の補強用ランド及び他の補強用ハンダボールの他に、例えば、格子状に配列されたランド及びハンダボールを使用することもできる。この信号の送受を行うランド及びハンダボールを使用して迂回する場合は、可及的に中央部のランド及びハンダボールを使用することが好ましい。いずれの4隅部に衝撃力が印加された場合でも、この中央部において衝撃力が約半減するため、この中央部は、衝撃力が最も小さい部分ではないが、衝撃力の印加場所によらず、常に衝撃力が小さくなっており、この中央部において、ハンダボールとランドとが剥がれにくいからである。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例について添付の図面を参照して具体的に説明する。図1は本発明の第1実施例に係る半導体装置の実装方法を示す組立斜視図、図2は本実施例のBGA型パッケージの裏面を示す図である。図1に示すように、BGA型パッケージ1においては、絶縁性の基板14上に半導体チップ（ICチップ）12が搭載されており、この半導体チップ12は基板14上の配線（図示せず）とワイヤボンディングにより接続された後、モールド樹脂11により埋め込まれて封止されている。また、図2に示すように、基板14

6  
の裏面にはハンダボール13が格子状に配置されており、これらのハンダボール13は基板14に設けたビアホール（図示せず）を介して基板14上の配線に接続されている。これらのハンダボールのうち、基板14の4隅部に位置する夫々4個のハンダボールは、補強用ハンダボール15であり、符号16はこの補強用ハンダボール15の隣のハンダボールである。

【0020】このBGA型パッケージ1が実装される配線用基板としてのマザーボード2は、その表面にハンダボール13と整合する位置にランド21が設けられている。このマザーボード2は例えばプリント基板であり、ランド21はマザーボード2内の配線を介して外部に導出されている。

【0021】ランド21はハンダボール13と接続されるものであり、従って、ランド21も格子状に配列されているが、マザーボード2の4隅部に位置するランドは、その他のランド21を2個連結した大きさを有する補強用ランド22である。符号23は、隣のハンダボール16に対応する隣のランドである。補強用ランド22はマザーボード2の4隅部に夫々2個づつ設けられており、各補強用ランド22には2個の補強用ハンダボール15が接続される。また、マザーボード2の各2個の補強用ランド22が設けられた各隅部に隣接する夫々2個のランドは、隣のランド23である。

【0022】本実施例においては、この補強用ランド22の隣のランド23と、この補強用ランド22から対角線上に離隔する位置の他の補強用ランド22とが配線24により接続されている。また、これに合わせて、BGA型パッケージ1の補強用ハンダボール15の隣のハンダボール16と、この補強用ハンダボール15から対角線上に離隔する位置の他の補強用ハンダボール15とが基板14に設けた配線（図示せず）により接続されている。なお、各2個の他の補強用ハンダボール15が1個の他の補強用ランド22に接続されるものであるから、この隣のハンダボール16と接続される他の補強用ハンダボール15は、その2個のうち1個だけ隣のハンダボール16に接続しても良いし、双方の他の補強用ハンダボール15を隣のハンダボール16に接続してもよい。

【0023】上述の如く構成されたBGA型パッケージ1はマザーボード2の上に各ランド21の位置と各ハンダボール13の位置とを整合させて重ね、加熱してハンダボール13をランド21に接合する。このとき、補強用ハンダボール15は補強用ランド22に接合され、基板14とマザーボード2との機械的な接合強度を高める。

【0024】次に、上述の如く構成された本実施例の半導体装置の動作について説明する。マザーボード2の外部導出配線を介して各ランド21に入力された信号は、そのランド21に接続されたハンダボール13及び基板14上の配線を介して半導体チップ12に入力される。

(5)

逆に、半導体チップ12から出力された信号は、ハンダボール13及びランド21を介してマザーボード2に伝達される。

【0025】而して、この半導体装置に衝撃力が印加された場合、この衝撃力が最も強く印加される部分はマザーボード2の4隅部であるので、その衝撃力の印加位置により、マザーボード2の4隅部の中の特定の隅部の補強用ランド22に接合されていた補強用ハンダボール15が補強用ランド22から剥がれる。それと同時に、この衝撃力が大きい場合は、この特定の補強用ランド22の隣のランド23に接合されていた隣のハンダボール16もこの隣のランド23から剥がれる。本実施例においては、この隣のランド23は対角線上に離隔する他の補強用ランド22に配線24を介して接続されているので、マザーボード2内でこの隣のランド23に接続されている外部導出用配線は、隣のランド23から配線24を介して他の補強用ランド22に接続され、更に、この他の補強用ランド22に接続されている他の補強用ハンダボール15に接続され、この他の補強用ハンダボール15に基板14に設けられた配線を介して接続された隣のハンダボール16に接続される。従って、このハンダボールが剥がれた隣のランド23を介して本来入出力すべき信号は、この隣のランド23から、配線24、他の補強用ランド22及び他の補強用ハンダボール15を迂回して、隣のハンダボール16に入力され、隣のランド23と隣のハンダボール16との間の電気信号の接続関係が維持される。なお、この電気信号の中には電源も含む。

【0026】このようにして、本実施例によれば、衝撃力により、電気信号を送受すべきランドからハンダボールが剥がれた場合であっても、本来電気信号の送受に関与しない補強用ランド及び補強用ハンダボールを利用して接続を確保するから、半導体装置が不良品となることが回避され、信頼性を著しく向上させることができる。半導体装置に衝撃力が印加された場合に、その衝撃力を最も大きく受ける部位は4隅部であり、従って、この部位は従来から電気信号の送受に関与しない機械的接合力の補強用のランド及びハンダボールとして使用されてきたが、この補強用ランドに隣接するランドは、電気信号を送受すべきランドの中で最も大きな衝撃力を受ける部位であり、衝撃力が過大であった場合に、この隣のランドから隣のハンダボールが剥がれてしまう。しかし、本実施例においては、この隣のランドから隣のハンダボールが剥がれてもその接続関係は維持される。よって、本実施例により、衝撃力による不良品の発生を著しく低減することができ、信頼性を著しく高めることができる。

【0027】次に、本発明の第2実施例について説明する。図3は本発明の第2実施例に係る半導体装置の組立方法を示す分解斜視図である。図3において、図1及び図2と同一構成物には同一符号を付しその詳細な説明は

省略する。なお、BGA型パッケージ1の裏面のハンダボールの配列は図2に示す第1実施例と同様である。

【0028】本実施例においては、マザーボード2の4隅部の補強用ランド25として、4個分のランド21に相当する1個の大型のランドが設けられている。そして、この補強用ランド25に隣接する1個の隣のランド23が、対角線上に離隔する他の補強用ランド25に配線24により接続されている。

【0029】また、本実施例のBGA型パッケージ1においても、補強用ハンダボール15と隣のハンダボール16との接続関係は、図3に示す補強用ランド25と隣のランド23との接続関係に対応するものである。なお、各補強用ランド25に対して4個の補強用ハンダボール15が接続される。

【0030】本実施例においても、衝撃力により、特定の補強用ランド25から補強用ハンダボール15が剥がれると共に、その隣のランド23から隣のハンダボール16が剥がれた場合であっても、この隣のランド23における接続が維持される。

【0031】なお、上記各実施例は、補強用ランドの隣のランドからハンダボールが剥がれた場合に、対角線上に離隔する他の補強用ランドを利用して信号を迂回させるものである。しかし、本発明はこれに限らず、例えば、対角線上に離隔する他の補強用ランドではなく、特定の補強用ランドからマザーボードの辺縁にそって離隔する2個の他の補強用ランドのいずれかを使用して信号を迂回させても良い。

【0032】また、補強用ランドではなく、信号の送受に関与していないランドがあれば、そのランドを利用して、衝撃力を受けやすい隣のランドの信号を迂回させることとしても良い。つまり、隣のランド23とランド21とを配線24により接続する。この場合に、隣のランド23に接続されるランド21は、可及的に中央部のランドであることが好ましい。衝撃力を受けた場合に最も大きな力を受けるのは隅部に近いランドであるが、最も衝撃力が小さくなるのは、その対角線上に離隔する隅部に近いランドである。しかし、4隅部のなかのどの隅部に衝撃力が印加されるかは不明であるので、いずれの隅部に衝撃力を印加されてもその影響が最も少なくなるものとして中央部がある。そこで、この中央部のランドを信号迂回用のランドとすれば、隣のランドの接続関係を確実に維持できる。

【0033】また、この迂回用のランド（補強用ランドも含めて）は、1個に限らず複数個としてもよい。更に、BGA型パッケージが搭載される配線基板は、マザーボード2に限定されるものではなく、カード基板又はマルチチップモジュール基板（MCM基板）等でもよい。

【0034】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、

(6)

9

強い衝撃力を受けて、補強用ハンダボールが補強用ランドから剥がれるのに加えて、その隣のハンダボールが隣のランドから剥がれた場合でも、他の補強用ランドとこれに接続された他の補強用ハンダボールを介して信号を迂回させて隣のハンダボールに信号を伝達するので、隣のランドと隣のハンダボールとの間の接続関係が維持される。また、この迂回用の経路は、他の補強用ランド及び他の補強用ハンダボールに限らず、ランド及びハンダボールを経由しても同様の効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例に係る半導体装置の実装方法を示す組立斜視図である。

【図2】本実施例のBGA型パッケージの裏面を示す図である。

【図3】本発明の第2実施例に係る半導体装置の実装方法を示す組立斜視図である。

【図4】従来の半導体装置の実装方法を示す組立斜視図

10

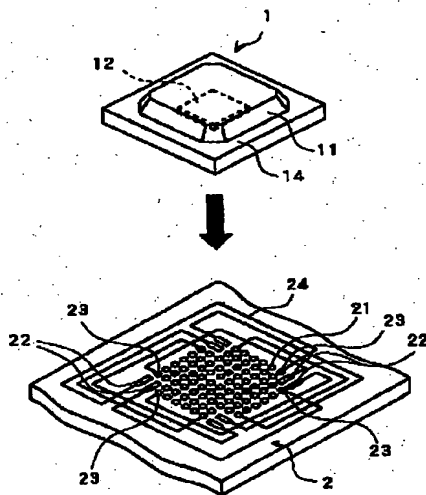
である。

【図5】従来のBGA型パッケージの裏面を示す図である。

【符号の説明】

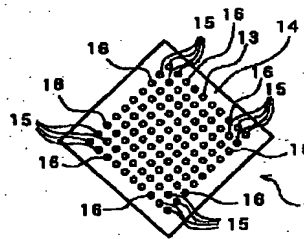
- 1、100；BGA型パッケージ半導体装置  
 2、120；マザーボード  
 11、111；モールド樹脂  
 12、112；半導体チップ  
 13、113；ハンダボール  
 14、114；基板  
 15、115；補強用ハンダボール  
 16、116；隣のハンダボール  
 21、121；ランド  
 22、25、122；補強用ランド  
 23、123；隣のランド  
 24；配線

【図1】



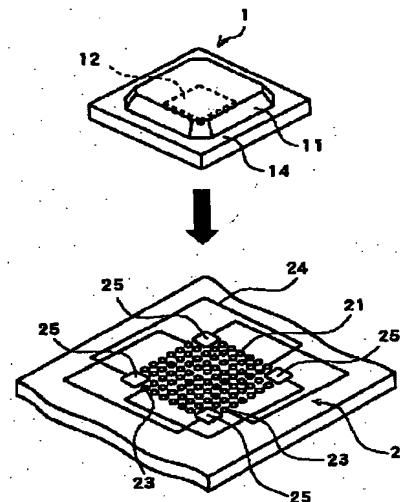
- 1；BGA型パッケージ 2；マザーボード  
 11；モールド樹脂 12；半導体チップ  
 14；基板 21；ランド  
 22；補強用ランド 23；隣のランド  
 24；配線

【図2】



- 13；ハンダボール  
 14；基板  
 15；補強用ハンダボール  
 16；隣のハンダボール

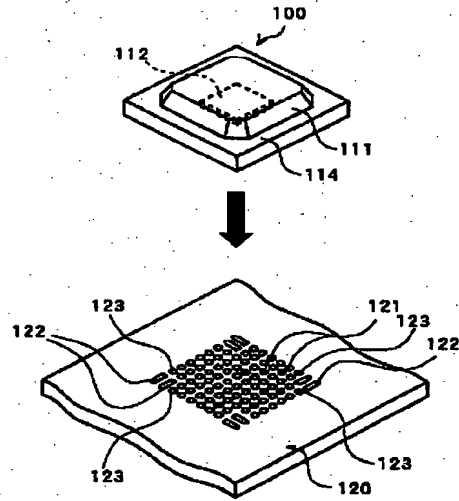
【図3】



- 1；BGA型パッケージ 2；マザーボード  
 11；モールド樹脂 12；半導体チップ  
 14；基板 21；ランド  
 23；隣のランド 24；配線  
 25；補強用ランド

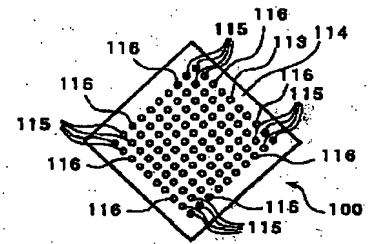
(7)

【図4】



- |                 |              |
|-----------------|--------------|
| 100 ; BGA型パッケージ | 120 ; マザーボード |
| 111 ; モールド樹脂    | 112 ; 半導体チップ |
| 114 ; 基板        | 121 ; ランド    |
| 122 ; 補強用ランド    | 123 ; 露のランド  |

【図5】



- |                 |
|-----------------|
| 113 ; ハングボール    |
| 114 ; 基板        |
| 115 ; 補強用ハンダボール |
| 116 ; 露のハンダボール  |